

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-304437

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

(21)Application number : 09-112941

(71)Applicant : FUJITSU LTD

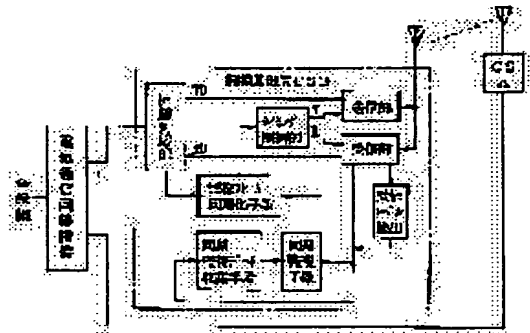
(22)Date of filing : 30.04.1997

(72)Inventor : ISHIKAWA HIROSHI

(54) RADIO BLOCK SYNCHRONIZATION MONITOR SYSTEM AND RADIO BASE STATION SYSTEM ADOPTING THE MONITOR SYSTEM**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently monitor the synchronization state for a radio block by allowing each slave radio base station to utilize an idle time slot of a concerned station, so as to receive a signal of a control channel sent by other radio base station without causing effect on the communication service of the concerned station.

SOLUTION: A radio base station CSB synchronizes a radio-operating frame of its own station with a radio-operating frame of a radio base station CSA based, on synchronization information from the specific radio base station CSA by means of a radio frame synchronization means. Furthermore, an idle time slot is used to store prescribed information in control information received from other radio base station CSA or the like, in cross reference with the idle time slot and a synchronization monitor means compares the prescribed information in the control information received from the other radio base station CSA with the stored information in the memory in cross reference by using the idle time slot. Thus, asynchronism in a radio block is detected timely.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-304437

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 Q 7/36

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

1 0 4 A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平9-112941

(22) 出願日 平成9年(1997)4月30日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 石川 広

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

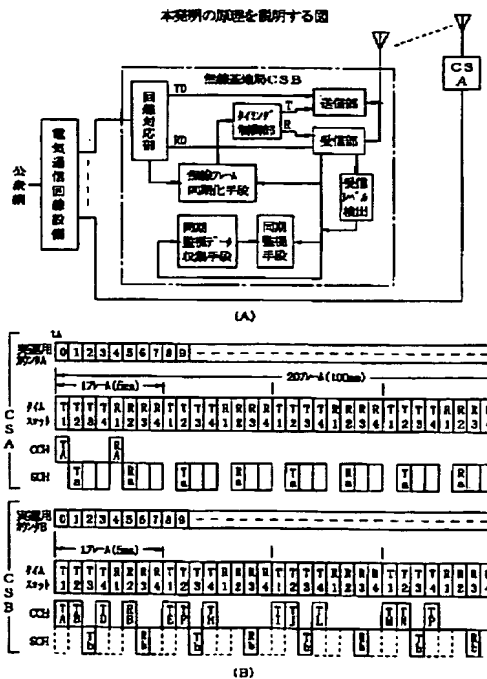
(54) 【発明の名称】 無線区間同期監視方式及び該方式による無線基地局装置

(57) 【要約】

【課題】 無線区間同期監視方式及び該方式による無線基地局装置に関し、自局の通信サービスに影響を与えることなく、無線区間の同期状態を効率よく監視可能なことを課題とする。

【解決手段】 所定のサービスエリアをカバーする複数の無線基地局がT D M A - T D D 方式の下で無線区間の同期をとると共に、自局に接続する移動局に通信サービスを提供する移動通信システムの無線区間同期監視方式において、単一のマスタ無線基地局Aと、1又は2以上のスレーブ無線基地局B等とを備え、スレーブ無線基地局は、自局の無線運用フレームをマスタ無線基地局の無線運用フレームに同期化させ、かつ自局の空きタイムスロットを利用して他の無線基地局が送信する制御チャネルの信号を受信し、該受信信号につき所定の情報を収集すると共に、同一のタイムスロットにつき時系列に収集した前記所定の情報を比較することにより無線区間同期有無の判定を行う。

本発明の原理を説明する図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のサービスエリアをカバーする複数の無線基地局がT DMA-T DD方式の下で無線区間の同期をとると共に、自局に接続する移動局に通信サービスを提供する移動通信システムの無線区間同期監視方式において、

単一のマスタ無線基地局と、

1又は2以上のスレーブ無線基地局とを備え、前記スレーブ無線基地局は、自局の無線運用フレームを前記マスタ無線基地局の無線運用フレームに同期化させ、かつ自局の空きタイムスロットを利用して他の無線基地局が送信する制御チャンネルの信号を受信し、該受信信号につき所定の情報を収集すると共に、同一のタイムスロットにつき時系列に収集した前記所定の情報を比較することにより無線区間同期有無の判定を行うことを特徴とする無線区間同期監視方式。

【請求項2】 前記マスタ無線基地局は、自局の無線運用フレームを、自局に接続した電気通信回線側のフレームに同期化させ、かつ自局の空きタイムスロットを利用して他の無線基地局が送信する制御チャンネルの信号を受信し、該受信信号につき所定の情報を収集すると共に、同一のタイムスロットにつき時系列に収集した前記所定の情報を比較することにより無線区間同期有無の判定を行うことを特徴とする請求項1に記載の無線区間同期監視方式。

【請求項3】 電気通信回線の側に各無線基地局の無線区間同期監視に係る情報を集中管理する管理局を備え、各無線基地局は接続電気通信回線を介して前記管理局に無線区間同期監視に係る情報を送信することを特徴とする請求項1又は2に記載の無線区間同期監視方式。

【請求項4】 所定のサービスエリアをカバーする複数の無線基地局がT DMA-T DD方式の下で無線区間の同期をとると共に、自局に接続する移動局に通信サービスを提供する移動通信システムの無線基地局装置において、

特定の無線基地局が送信する制御チャンネルの同期情報に基づき自局の無線運用フレームを前記特定の無線基地局の無線運用フレームに同期化させる無線フレーム同期化手段と、

自局の空きタイムスロットを利用して他の無線基地局が送信する制御チャンネルの情報を受信すると共に、該受信情報中の所定の情報を前記タイムスロットに対応づけてメモリに記憶する同期監視データ収集手段と、

自局の空きタイムスロットを利用して他の無線基地局が送信する制御チャンネルの情報を受信すると共に、該受信情報中の前記所定の情報と前記メモリの各対応する記憶情報とを比較して同期有無の判定を行う同期監視手段とを備えることを特徴とする無線基地局装置。

【請求項5】 無線フレーム同期化手段は、自局が接続する電気通信回線側の同期情報に基づき自局の無線運用

フレームを前記電気通信回線側のフレームに同期化させることを特徴とする請求項4に記載の無線基地局装置。

【請求項6】 受信情報中の所定の情報は、無線基地局の識別情報であることを特徴とする請求項4に記載の無線基地局装置。

【請求項7】 受信信号の受信レベルを検出する受信レベル検出手段を備え、該受信レベル検出手段により制御チャンネルの信号受信と略同タイミングに検出した受信レベルの情報をタイムスロットに対応づけてメモリに記憶し、かつ同期有無の判定に使用することを特徴とする請求項4に記載の無線基地局装置。

【請求項8】 自局の空きタイムスロットは自局の制御チャンネル用に割り付けられたタイムスロットの内の空き中のタイムスロットであることを特徴とする請求項4に記載の無線基地局装置。

【請求項9】 自局の空きタイムスロットは自局の通話チャンネル用に割り付けられたタイムスロットの内の空き中のタイムスロットであることを特徴とする請求項4に記載の無線基地局装置。

【請求項10】 タイマ手段を備え、同期監視手段による同期有無の判定を定期的に行うことを特徴とする請求項4に記載の無線基地局装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は無線区間同期監視方式及び該方式による無線基地局装置に関し、更に詳しくは所定のサービスエリアをカバーする複数の無線基地局がT DMA-T DD方式の下で無線区間の同期をとると共に、自局に接続する移動局に通信サービスを提供する移動通信システムの無線区間同期監視方式及び該方式による無線基地局装置に関する。

【0002】 PHS (Personal Handyphon System) では周波数の有効利用を図るためT DMA-T DD方式を採用する。時分割多元接続(T DMA: Time Division Multiple Access)の下では複数の移動局が同一周波数の通話チャンネルを時分割で利用する。また時分割双方向通信(T DD: Time Division Duplexing)の下では各移動局が同一周波数の通話チャンネルを送信と受信とで時分割して使用する。

【0003】 係る方式の下では、所定のサービスエリアを単独の無線基地局でカバーする場合は良いが、該エリアを複数の無線基地局でカバーし、かつ各基地局が独自の無線位相(無線区間フレームタイミング)でサービスを運用すると、他局との電波干渉や通信不能等が発生し、通信品質が著しく低下する。そこで、PHSでは、この問題を解決するため、所定のサービスエリアをカバーする複数の無線基地局が無線区間のフレーム同期をとることを行う。

【0004】

【従来の技術】 図10、図11は従来技術を説明する図

(1)、(2)で、図10はPHSの一部システム構成を示している。図において、100は公衆網、10は交換局(電気通信回線設備)、CSA~CSDは同一事業者の無線基地局、PSa~PSdは同事業者の携帯端末局(移動局)である。

【0005】CSA~CSDは電気通信回線を介して交換局10に接続しており、所定の無線サービスエリアをカバーしている。通常、制御チャンネルの周波数は事業者毎に固有の1波が割り当てられ、通話チャンネルの周波数は各事業者に共通の帯域が割り当てられる。ここでは同一事業者のCSAがマスタ基地局となって自局の無線フレームを運用し、他のスレーブ基地局CSB~CSDはマスタ基地局CSAの無線フレームに自局の無線フレームを同期させているとする。

【0006】図11はTDMA-TDD方式のスロット配置を示しており、図11(A)はCSAとCSB間の無線区間同期が取れている場合を示している。1フレーム(5ms)は4チャンネル分(4つの送信スロットT1~T4と4つの受信スロットR1~R4)から成る。無線区間の同期が取れているので、CSA、CSB間のタイムスロットは図示の如く一致している。1マルチフレームを20フレーム(100ms)とする場合に、ある1フレーム(5ms)のチャンネル1(T1、R1)はCSAの制御チャンネルとして、また他の1フレーム(5ms)のチャンネル1(T1、R1)はCSBの制御チャンネルとして時分割で使用されている。各フレームにおける残りのチャンネル2(T2、R2)~4(T4、R4)は同一周波数につきCSA又はCSBで使用可能な共通の通話チャンネルである。

【0007】この場合に、CSAは通話チャンネル2を介してPSaと接続しており、送信スロットT2でPSaに通話データを送信し、かつ受信スロットR2でPSaからの通話データを受信する。一方、CSBでは、電波干渉を避けるために通話チャンネル2を使用出来ないが、残りの通話チャンネル3、4の何れかをPSbに割当可能である。従って、この例ではCSA、CSBは同一周波数に3つの通話チャンネルを有効に利用できる。

【0008】図11(B)はCSAとCSB間の無線区間同期が約1/2スロット分ずれている場合を示している。上記同様にしてCSAは通話チャンネル2を介してPSaと接続している。しかし、この場合のCSBはCSAとの無線位相が約1/2スロット分ずれているため、CSAの通話チャンネル(タイムスロット)2は時間的にCSBの通話チャンネル2のみならず通話チャンネル3にも一部オーバーラップしている。従って、この場合のCSBはCSAとの電波干渉の無い通話チャンネル4しか実質的にPSbに割り当てることができない。

【0009】この様にPHS(TDMA-TDD方式)の下では無線区間の同期が取れていることが周波数利用効率の点から望ましい。この点、本件出願人は、電気通

信回線設備(交換機等)と他の無線基地局(マスタ局)との間の各フレーム同期を同時に保持するフレームタイミング同期確立装置を既に提案している。

【0010】図12は本件出願人による既提案技術を説明する図で、図12(A)はフレームタイミング同期確立装置の構成を示す図、図12(A)はその動作タイミングチャートである。図中、Aはマスタ基地局、Bはスレーブ基地局とする。マスタ基地局Aは電気通信回線設備10のフレーム位相に基づき独自の無線フレームを運用している。スレーブ基地局Bは電気通信回線設備10のフレームに同期をとると共に、マスタ基地局Aの無線フレームに自局の無線フレームを同期させ、こうして電気通信回線設備10と無線基地局Aとのフレーム同期を同時に保持する。

【0011】具体的に言うと、網側フレームタイミング抽出部51は電気通信回線からの受信信号より網側のフレームタイミングを抽出する。内部動作クロック生成制御部52は電気通信回線の受信信号よりクロック信号を抽出してフレーム同期制御の基本クロック信号となす。網側カウンタ54は網側のフレームタイミングに同期して1フレーム周期(1マルチフレーム、100msのカウント0~n-1に相当)を計数する。この同期化後は0~n-1のカウントを自走させ、こうして網側のフレーム同期を保持する。

【0012】一方、基地局側フレームタイミング抽出部53はマスタ基地局Aからの無線受信信号(制御チャンネル信号)より無線側のフレームタイミングを抽出する。位相差検出制御部55は無線側のフレームタイミングに同期して前記網側のフレームタイミングとの位相差(即ち、その時点の網側カウンタ54のカウント出力)aを検出・保持する。実運用カウンタ56は、この位相差aを基準として前記基本クロック信号により無線1マルチフレーム周期(カウント0~n-1)を計数する。こうして、無線側のフレーム同期も上記網側と同時に保持される。そして、実運用フレームタイミング生成部57は実運用カウンタ56の出力に基づき自局の無線フレーム(タイムスロット等)を運用する。

【0013】かくして、上記既提案技術によれば無線基地局Bは電気通信回線設備10と無線基地局Aとの各フレーム同期を同時に保持でき、その後にシステム動作環境が変化(例えばマスタ基地局Aがダウン等)しても、自局の同期状態を有効に維持できる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記既提案方式では、無線区間の同期合わせは有効に行うが、その後の同期維持の監視は行わない。しかるに、同期維持の監視を行わないと、その後、ある無線基地局が何らかの理由で同期外れを起こし、かつそのことを知らずにそのまま運用されているような状況を有効に発見できない。しかも、この状態を放置すると、システムでは通話

障害が頻発することになるが、その原因が同期外れにあるのか、更にはどの基地局にあるのかを特定できない。その結果、闇雲にシステムを再同期化することとなるが、その際には、通話サービスの低下を避けるため、深夜のトラヒックが低くなった時間帯に運用を一時停止し、再同期確立処理を行わざるを得ない。このため、通話品質の低下の状態を深夜まで引きずってしまうことになる。

【0015】このように、従来は無線区間の同期外れをタイムリーに検出し、能率良く復旧することができないと言う問題があった。本発明は上記問題点を鑑み成されたもので、その目的とする所は、自局の通信サービスに影響を与えることなく、無線区間の同期状態を効率よく監視可能な無線区間同期監視方式及び該方式による無線基地局装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の課題は例えば図1(A)の構成により解決される。即ち、本発明(1)の無線区間同期監視方式は、所定のサービスエリアをカバーする複数の無線基地局がTDMA-TDD方式の下で無線区間の同期をとると共に、自局に接続する移動局に通信サービスを提供する移动通信システムの無線区間同期監視方式において、単一のマスタ無線基地局CSAと、1又は2以上のスレーブ無線基地局CSB等とを備え、前記スレーブ無線基地局CSBは、自局の無線運用フレームを前記マスタ無線基地局CSAの無線運用フレームに同期化させ、かつ自局の空きタイムスロットを利用して他の無線基地局CSA等が送信する制御チャンネルの信号を受信し、該受信信号につき所定の情報を収集すると共に、同一のタイムスロットにつき時系列に収集した前記所定の情報を比較することにより無線区間同期有無の判定を行うものである。

【0017】図1(B)は多数の無線基地局CSA~CSPが存在する場合の一例のタイミングチャートを示している。まず各基地局の基本的動作を言うと、CSAは第1フレームの制御チャンネル1(T1, R1)で制御情報のやり取りを行い、各フレームの通話チャンネル2(T2, R2)を移動局PSaの通話に割り当てている。それ以外のスロットは空きスロットである。またCSBは第1フレームの制御チャンネル2(T2, R2)で制御情報のやり取りを行い、各フレームの通話チャンネル3(T3, R3)をPSbの通話に割り当てている。それ以外のスロットは空きスロットである。以下、同様にして進み、図示しないが、例えばCSEは第2フレームの制御チャンネル1(T1, R1)で制御情報のやり取りを行い、他の周波数における各フレームの通話チャンネル2(T2, R2)をPSeの通話に割り当てている。それ以外のスロットは空きスロットである。こうして、1フレーム(5ms)の区間に4台の無線基地局を収容でき、1マルチフレーム(100ms)の区間には最大8

0台の無線基地局を収容できる。

【0018】本発明(1)によれば、各スレーブ無線基地局は、自局の空きタイムスロットを利用して他の無線基地局が送信する制御チャンネルの信号を受信することにより、自局の通信サービスに影響を与えることなく、無線区間の同期状態を効率よく監視可能となる。今、CSBの動作に注目すると、該CSBは第1フレームの通話チャンネル1の空きスロットT1を利用することでCSAが送信する制御情報TAを受信でき、かつ通話チャンネル4の空きスロットT4を利用することでCSDが送信する制御情報TDを受信できる。また第2フレームの通話チャンネル1の空きスロットT1を利用することでCSEが送信する制御情報TEを受信でき、かつ第2フレームの制御チャンネル2の空きスロットT2を利用することでCSFが送信する制御情報TFを受信できる。更には第2フレームの通話チャンネル4の空きスロットT4を利用することでCSHが送信する制御情報THを受信できる。以下、同様である。そして、同一の空きタイムスロットにつき時系列に収集した所定の情報(基地局番号等)を比較することで無線区間の同期状態を効率よく監視できる。

【0019】好ましくは、本発明(2)においては、上記本発明(1)において、前記マスタ無線基地局CSAは、自局の無線運用フレームを、自局に接続した電気通信回線側のフレームに同期化させ、かつ自局の空きタイムスロットを利用して他の無線基地局CSB等が送信する制御チャンネルの信号を受信し、該受信信号につき所定の情報を収集すると共に、同一のタイムスロットにつき時系列に収集した前記所定の情報を比較することにより無線区間同期有無の判定を行う。

【0020】従って、マスタ無線基地局CSAでも、スレーブ無線基地局CSB等と同様に、自局の通信サービスに影響を与えることなく、無線区間の同期状態を効率よく監視できる。また好ましくは、本発明(3)においては、上記本発明(1)又は(2)において、電気通信回線の側に各無線基地局の無線区間同期監視に係る情報を集中管理する管理局を備え、各無線基地局は接続電気通信回線を介して前記管理局に無線区間同期監視に係る情報を送信する。

【0021】各無線基地局の無線区間同期監視に係る情報を電気通信回線の側の管理局で集中管理すれば、どの無線基地局が同期外れを起こしているのか等を、全情報の一括解析に基づき的確に判断できると共に、特定の無線基地局のみを速やかに再同期化する等、サービスに与える悪影響を最小限にして、常にシステムを最良の状態に維持できる。

【0022】また本発明(4)の無線基地局装置は、所定のサービスエリアをカバーする複数の無線基地局がTDMA-TDD方式の下で無線区間の同期をとると共に、自局に接続する移動局に通信サービスを提供する移

動通信システムの無線基地局装置において、特定の無線基地局CSAが送信する制御チャネルの同期情報に基づき自局CSBの無線運用フレームを前記特定の無線基地局の無線運用フレームに同期化させる無線フレーム同期化手段と、自局CSBの空きタイムスロットを利用して他の無線基地局CSA等が送信する制御チャネルの情報を受信すると共に、該受信情報中の所定の情報を前記タイムスロットに対応づけてメモリに記憶する同期監視データ収集手段と、自局CSBの空きタイムスロットを利用して他の無線基地局CSA等が送信する制御チャネルの情報を受信すると共に、該受信情報中の前記所定の情報と前記メモリ各対応する記憶情報とを比較して同期有無の判定を行う同期監視手段とを備えるものである。

【0023】従って、自局の通信サービスに影響を与えることなく、無線区間の同期状態を効率よく監視可能な無線基地局装置を提供できる。好ましくは、本発明(5)においては、上記本発明(4)において、無線フレーム同期化手段は、自局が接続する電気通信回線側の同期情報に基づき自局の無線運用フレームを前記電気通信回線側のフレームに同期化させる。

【0024】従って、この無線基地局CSBはスレーブ基地局にもマスタ基地局にも成り得る。また好ましくは、本発明(6)においては、上記本発明(4)において、受信情報中の所定の情報は、無線基地局の識別情報である。無線基地局の識別情報(識別番号等)を利用すれば、無線区間の同期有無の判定を正確に行える。

【0025】また好ましくは、本発明(7)においては、上記本発明(4)において、受信信号の受信レベルを検出する受信レベル検出手段を備え、該受信レベル検出手段により制御チャネルの信号受信と略同タイミングに検出した受信レベルの情報をタイムスロットに対応づけてメモリに記憶し、かつ同期有無の判定に使用する。同期有無の判定に受信レベルを併用すれば、受信した識別情報の信頼性や、所要のスロットに所要の識別情報が得られなかった場合の理由等を的確に判別できる。特に無線区間の通信はフェージング等による影響を受け易いので、受信レベルの併用により、フェージング等による一時的な不一致発生を安易に同期外れと判断してしまう様な状況を有効に防止できる。

【0026】また好ましくは、本発明(8)においては、上記本発明(4)において、自局の空きタイムスロットは自局の制御チャネル用に割り付けられたタイムスロットの内の空き中のタイムスロットである。図1(B)において、例えばCSAの制御チャネル用に割り付けられたタイムスロットは第1フレームのスロット対(T1, R1)のみで、それ以外の各フレームのスロット対(T1, R1)は常時空いている。従って、無線基地局の数があまり多くない(例えば20局以下の)場合は、各無線基地局の制御チャネルを各フレームのスロット対(T1, R1)に夫々割り付けることが可能であ

り、こうすれば、各無線基地局は、自局の常時空いている各タイムスロット(例えばT1)を利用して、自局の通話有無に関係無く、常に他の全無線基地局が送信する制御チャネルの情報を収集し、比較できる。

【0027】また好ましくは、本発明(9)においては、上記本発明(4)において、自局の空きタイムスロットは自局の通話チャネル用に割り付けられたタイムスロットの内の空き中のタイムスロットである。無線基地局の数が多い(例えば20局を越える)場合は、自局の通話チャネル用に割り付けられたタイムスロットの内の空き中のタイムスロットを有効に活用する。この場合に、図1(B)に示す如く、例えばCSBは、自局の通話状態によっては、1マルチフレーム(100ms)の区間に他の全基地局の制御情報を受信できないが、ある時間を経過すると、使用中の通話チャネルも替わるので、前回は受信できなかった例えば基地局CSCの制御情報TCを今回は受信できることになる。従って、例えば複数回に渡る受信情報をメモリに論理ORして記憶することにより、結果として他の全基地局の制御情報を収集できる。また上記同様に複数回に渡る受信情報を同一スロットにつき比較することで実質的に他の全基地局の無線同期有無を判定できる。なお、実運用上は逐次に限られた数の無線基地局の同期有無を判定できるだけでも十分に効果を発揮する。

【0028】また好ましくは、本発明(10)においては、上記本発明(4)において、タイマ手段を備え、同期監視手段による同期有無の判定を定期的に行う。従って、無線区間の同期外れをタイムリーに検出でき、これを速やかに復旧できる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に好適なる実施の形態を詳細に説明する。なお、全図を通して同一符号は同一又は相当部分を示すものとする。図2は実施の形態による無線区間同期監視方式(無線基地局CSB)の構成を示す図である。

【0030】なお、PHSの一部システム構成については図10と同様で良い。ここに本実施の形態による無線区間同期監視方式を適用する形で説明する。図において、10は交換機等の電気通信回線設備、20はスレーブの無線基地局(CSB)、21は電気回線の主信号処理を行う回線対応部、22はビット同期確立部、23は電気回線側のフレーム同期信号を検出するKフレームタイミング抽出部、24は電気回線側のフレーム周期を計数する基本カウンタ、25は電気回線側と無線回線側の間のフレーム位相差をラッチするラッチ部、26は比較部(CMP)である。

【0031】また、27は無線回線側のフレーム周期を計数する実運用カウンタ、28は無線回線につきTDM A-TDD方式に従う各種タイミング信号を生成するタイミング制御部、29は送信データ処理部、30は変調

部(MOD)、31は無線送信部(TX)、32はアンテナ共用部、33は無線受信部(RX)、34は復調部(DEM)、35は受信データ処理部、36は周波数シンセサイザ(SYN)、37は受信電波の電界強度RSSIを検出する受信レベル検出部、38は無線回線側のフレーム同期信号を検出するMフレームタイミング抽出部である。

【0032】更に、41は無線基地局CSBの主制御(通常の呼制御、無線区間の同期化制御及びその同期監視制御等)を行うCPU、41aは内蔵のタイマ、42はCPU41が実行する各種プログラム(例えば図3～図5の無線区間同期監視処理等)や各種データを記憶するメモリ(MEM)、42aは図7又は図9の無線区間同期監視データを記憶する管理テーブル、そして、43はCPU41の共通バスである。

【0033】CPU41は、I/Oインタフェース(不図示)及び制御線C1～C4等を介して各機能部と接続しており、各機能部に必要に応じてデータ、指令、動作モード情報、パラメータ情報等を提供すると共に、各機能部からデータ、監視情報等を収集する。ビット同期確立部22は電気回線側の受信データ信号よりクロック信号成分を抽出して同期制御の基本となるマスタクロック信号MCKを生成する。Kフレームタイミング抽出部23は前記受信データ信号中のフレーム同期パターン信号を検出してフレームタイミング信号FT1を生成する。回線対応部21はクロック信号MCK及び網側のフレームタイミング信号FT1に従って網側の受信データ信号のフレーム(100ms)毎の信号処理を行う。

【0034】網からの受信データの中には、移動局PS宛の通話データの他、基地局CSB宛の各種制御情報(例えばCSBがマスタ基地局かスレーブ基地局かの指定情報等)が含まれる。通話データは送信データ処理部29に転送され、各種制御情報はCPU41に取り込まれる。また網への送信データの中には、移動局PSからの通話データの他、CPU41からの各種制御情報(網側からの指令に対する応答情報等)が含まれる。

【0035】基本カウンタ24は、CPU41からの制御線C1を介する同期化指令に従ってフレームタイミング信号FT1のタイミングにリセット(同期化)されると共に、その後のクロック信号MCKにより電気回線側のフレーム周期(100ms)を計数する。このように、この基本カウンタ24は、CPU41の指令により、必要なら何時でも同期化でき、その後は自走してフレーム周期を計数する。

【0036】一方、Mフレームタイミング抽出部38は無線回線側の受信データ信号(即ち、マスタ基地局CSAの制御チャンネル信号)中の所定のフレーム同期パターン信号(同期ワード)を検出して無線回線側のフレームタイミング信号FT2を生成する。ラッチ部25はフレームタイミング信号FT2に同期してその時点における

基本カウンタ24のカウンタ出力Qをラッチする。従って、ラッチ部25のラッチ出力LQは電気回線側と無線回線側との間のフレーム間位相差を表す。比較部26は基本カウンタ24のカウンタ出力Qとラッチ部25のラッチ出力LQとを比較して一致が得られたタイミングに一致信号(=)を出力する。即ち、電気回線側のフレームから位相差分遅れたタイミングに一致信号を出力する。

【0037】実運用カウンタ27は、CPU41の制御線C2を介する同期化指令に従って前記一致信号が得られたタイミングにリセット(同期化)されると共に、その後のクロック信号MCKにより無線回線側のフレーム周期(100ms)を計数する。即ち、この実運用カウンタ27はマスタ基地局CSAの無線運用位相に同期化される。同様にして、この実運用カウンタ27は、CPU41の指令により、必要なら何時でも同期化でき、その後は自走してフレーム周期を計数する。

【0038】タイミング制御部28は実運用カウンタ27のカウンタ出力Qに基づき自局の無線回線制御に必要な各種タイミング信号(送信スロット信号T、周波数制御信号F、受信スロット信号R等)を生成する。これらのタイミング信号はCPU41からの自局の無線運用位相を含む運用モード情報に従い生成される。なお、この自局の無線運用位相の基準については2通り考えられる。一つはマスタ基地局CSAよりも所定時間(例えば1スロット又は1フレーム(5ms)の整数倍)だけ遅れた位相を自局の無線運用位相の基準とするものである。もう一つはマスタ基地局CSAの運用位相をそのまま基準となすと共に、自局はマスタ基地局CSAの運用位相から1スロット又は1フレーム(5ms)の整数倍だけずれたスロットで必要な情報を処理するものである。但し、これらは単に基準の取り方に相違があるだけで、タイミング制御部28の具体的構成には違いを生じるものの、外部から見えるデータ送受信処理の実体には相違はない。詳細は後述する。

【0039】送信データ処理部29は、各種送信データを自局の送信スロットT1～T4に同期して出力する。この送信データには、制御チャンネルで送信される事業者番号、基地局番号(CSID)、無線回線情報、各種規制情報、システム情報等の各種報知情報の他、移動局PSへの着呼情報及び無線リンク割当情報等と、通話チャンネルで送信される音声情報等が含まれる。上記制御チャンネルの情報はCPU41から提供され、通話チャンネルの情報は回線対応部21から提供される。

【0040】受信データ処理部35は、自局の受信スロットR1～R4に同期して、移動局PS及び周辺基地局CSが送信するデータの受信処理を行う。この受信データには、制御チャンネルで受信される移動局PSからの着信応答、発信要求等の他、周辺基地局CSで送信される上記制御チャンネルの情報と、通話チャンネルで受信される

移動局P Sからの音声情報等が含まれる。制御チャンネルの受信情報はC P U 4 1に提供され、通話チャンネルの受信情報は回線対応部2 1に提供される。

【0041】なお、電気回線側と無線回線側のフレーム間に位相差がある場合は、該位相差分の通話データ等是不図示のバッファ回路に蓄積され、位相差が吸収される。図6は実施の形態による無線区間同期監視処理のタイミングチャートで、所定のサービスエリアをカバーする無線基地局の数が比較的少ない(20局以下)場合に適用して好適なるものである。

【0042】マスタ基地局C S Aは独自の位相で無線回線のフレームを運用している。1フレーム(5ms)は8スロットより成り、1マルチフレームは20フレーム(100ms)より成る。なお、マスタ基地局C S Aは電気回線側との間の位相差を「0」とすることが可能であり、この場合は電気回線側と無線回線側とのフレーム位相が一致することになる。また、C S Aは第1フレームの送信スロットT 1に制御チャンネルの情報を送信し、同第1フレームの受信スロットR 1に移動局P Sからの制御チャンネルの情報を受信する。通常の運用では第2～第20フレームの各タイムスロット対(T 1, R 1)は不使用である。そして、C S Aは各フレームのチャンネル2{タイムスロット対(T 2, R 2)}を移動局P S aの通話に割り当てている。

【0043】スレーブ基地局C S Bはマスタ局C S Aのフレームタイミングに位同期して運用される。但し、C S Aとの制御チャンネル信号の干渉を避けるため、C S Bが自局の制御チャンネル情報を送受信するスロットは、無線基地局の総数が少ないことも考慮して、C S Aのそれよりも例えば1フレーム(5ms)分遅れており、この時点を経験として自局の1マルチフレームを運用している。また、このC S Bは各フレームのチャンネル3{タイムスロット対(T 3, R 3)}を移動局P S bの通話に割り当てている。

【0044】同様にして、スレーブ基地局C S CはC S Aよりも2フレーム(10ms)分遅れた時点を経験として自局の1マルチフレームを運用しており、各フレームのチャンネル4{タイムスロット対(T 4, R 4)}を移動局P S cの通話に割り当てている。また、図示しないが、スレーブ基地局C S DはC S Aよりも3フレーム(15ms)分ずれた時点を経験として自局の1マルチフレームを運用しており、こうしてこの方式では最大20の無線基地局を同期運用可能である。

【0045】図7は実施の形態による無線区間同期監視データの管理テーブルを説明する図で、上記図6の運用方式に対応した管理テーブルの記憶構造を示している。図はスレーブ基地局C S Bにおける記憶データを示しており、ここでは1フレーム(5ms)を単位とする「フレーム番号」の欄の0～3に対応して基地局C S A～C S Dの各情報が記憶されており、残りのフレーム番号の

4～19については基地局が存在していない。「C S I D」の欄には後述の無線区間同期監視データ収集処理で受信データから抽出した基地局番号を記憶し、また「R S S I」の欄には受信信号から検出した受信レベルを記憶する。また「C S I D F」の欄では後述の無線区間同期監視処理でC S I Dの比較一致が得られたか否かのフラグ情報を管理し、「R S S I F」の欄では同じくR S S Iの比較略一致が得られたか否かのフラグ情報を管理する。

【0046】図3～図5は実施の形態による無線区間同期監視処理のフローチャート(1)～(3)で、基本的には図6、図7の動作やデータを実現するものである。図3は実施の形態によるメイン処理を示しており、基地局C S Bへの電源投入又はシステムリセットの発生によりこの処理に入力する。ステップS 1では必要な初期化処理を行う。例えば後述のスロット割込先アドレスを図4(B)のスロット割込処理(1)に初期化する。また図7のテーブル4 2 aの比較フラグ「C S I D F」欄及び「R S S I F」欄に0(比較不一致)を書き込む。

【0047】ステップS 2では基本カウンタ2 4に同期指令を与え、ステップS 3では同期完了(又は同期完了するであろう所定時間経過)を待つ。この区間では、基本カウンタ2 4はフレームタイミング信号F T 1のタイミングにリセット(同期化)され、以後はクロック信号MCKにより1マルチフレーム(100ms)分のカウントを繰り返す。

【0048】上記基本カウンタ2 4の同期が完了すると、交換機10と基地局C S B間のフレーム同期が得られた。ステップS 4ではMフレームタイミング抽出部3 8にマスタ局C S Aの同期ワードをセットし、ステップS 5ではタイミング制御部2 8を同期タイミングの抽出モードにする。そして、ステップS 6ではフレームタイミングF T 2の抽出完了を待つ。この区間では、タイミング制御部2 8は周波数シンセサイザ3 6を制御チャンネルC C Hの周波数にセットし、該制御チャンネルの信号を連続的に受信する。一方、Mフレームタイミング抽出部3 8は復調部3 4からの受信信号R Dとマスタ局C S Aの同期ワードとをビットバイビットで比較し、比較一致が得られると、フレームタイミング信号F T 2を出力する。ラッチ部2 5は、フレームタイミング信号F T 2に同期してその時点の基本カウンタ2 4のカウント出力Qをラッチし、こうして電気回線側と無線回線側(マスタ基地局C S A)との間のマルチフレームの位相差情報が保持される。

【0049】上記フレームタイミングF T 2の抽出を完了すると、更にステップS 7では実運用カウンタ2 7に同期指令を与え、ステップS 8では同期完了(又は同期完了するであろう所定時間経過)を待つ。この区間では、実運用カウンタ2 7は比較部2 6の出力=1(即ち、基本カウンタ2 4のカウント出力Q=ラッチ部2 5

のラッチ出力LQ)のタイミングにリセット(同期化)され、以後はクロック信号MCKにより1マルチフレーム(100ms)分のカウントを繰り返す。

【0050】上記実運用カウンタ27が同期完了すると、スレーブ基地局CSBとマスタ基地局CSA間のマルチフレーム同期が得られた。ステップS9では自局の無線運用位相を決定する。具体的に言うと、マスタ基地局CSAのマルチフレーム位相に同期して1マルチフレーム分の制御チャネル信号を観測すると共に、マスタ基地局CSA以外の基地局が制御チャネル信号を送信していない場合は、任意の空きフレームを捕捉して自局のマルチフレーム位相の開始位置とする。この例では、マスタ基地局CSAのマルチフレーム位相に続く第2のフレームを自局のマルチフレーム位相の開始位置と決定する。

【0051】ステップS10ではタイミング制御部28に自局の無線運用モードをセットする。これによりタイミング制御部28は、マスタ基地局CSAより1フレーム(5ms)遅れた時点のタイムスロット対(T1, R1)を自局の制御チャネルのスロット対とする。なお、このような無線運用モードのセットに対応する各種タイミング信号の生成は、例えば予めROM(又はEEPROM等)に様々な態様及び位相のタイミング生成情報を記憶しておくと共に、該ROMのアドレスに上記無線運用モードの情報を加え、その読出データを実運用カウンタ27の出力Qでビットスキャンすることにより容易に生成できる。以上の事はスレーブ基地局CSC, CSD等についても同様である。

【0052】ステップS11では図4(A)の同期監視データ収集処理を実行(CALL)する。ステップS12では内蔵のタイマ42a(例えば30分)をスタートし、ステップS13ではタイマ割込可とする。そして、ステップS14では呼設定/切断等の通常の通信処理を行う。図4(A)は実施の形態による同期監視データ収集処理を示しており、上記図3のステップS11でCALLされるとこの処理に入力する。

【0053】ステップS21ではタイミング制御部28を同期監視データの収集モードにする。この同期監視データ収集モードでは、タイミング制御部28は、図6に示す如く、自局の通常の運用モードに加えて、自局の第1フレームの制御チャネル信号の送受信スロットT1, R1を除く、自局の第2フレーム以降の各送信スロットT1では他局の制御チャネル信号を受信可能とすると共に、各送信スロットT1(最初はtc)のタイミングにCPU41にスロット割込要求IRQを発生することになる。ステップS22ではインデックスレジスタIに初期値iをセットする。この例では、自局CSBがマスタ局CSAの2番目のフレームを捕捉した局であることにより、初期値i=2とする。ステップS23ではスロット割込可となし、処理を図3のステップS12に戻す。

【0054】図4(B)はスロット割込処理(1)を示しており、上記ステップS23のスロット割込可の後、他局の制御チャネル信号を受信する各送信スロットT1のタイミングになるとこの処理に割込入力する。ステップS25では受信した制御チャネル情報より当該基地局の識別情報CSIDを抽出する。最初は3番目の基地局CSCのCSID=Cが抽出される。ステップS26では該抽出したCSID=Cをテーブル42aのCSID欄のI行目(但し、0行目からカウントする)に格納する。ステップS27では受信レベル検出部37より当該制御チャネル信号の受信電界強度RSSI=××を抽出する。ステップS28では該抽出したRSSI=××をテーブル42aのRSSI欄の前記I行目に格納する。

【0055】ステップS29ではインデックスレジスタIに+1する。ステップS30では全データ収集終了か否かを判別する。具体的に言うと、I=(i-1)でない場合は全データ収集終了ではない。但し、I=20の場合はIに0をセットしてカウントを回す。全データ収集終了でない場合は割込発生時に実行中であった処理に戻る。

【0056】次(5ms後)にこのスロット割込処理(1)に入力すると、スレーブ基地局CSDのCSID=D, RSSI=××が抽出され、テーブル42aのフレーム番号=3の行に格納される。この例ではフレーム番号=4~19には基地局が存在しないので、対応するCSID, RSSIの各情報は格納されずに、やがてI=0となる。そして、このI=0につきマスタ基地局CSAのCSID=A, RSSI=××が格納されると、その後のステップS30では、I=1(即ち、i=2-1)により、処理はステップS31に進む。

【0057】ステップS31では、全データ収集終了によりそれ以上のスロット割込不可とする。ステップS32ではタイミング制御部28を通常の通信運用モードに戻す。そして、ステップS33では以後のスロット割込先アドレスを図5(B)のスロット割込処理(2)に変更して、処理を割込発生時に実行中であった処理に戻す。

【0058】図5(A)は実施の形態による同期監視処理を示しており、上記図3のステップS12でスタートしたタイマ41aがタイムアウト(30分経過)するとこの処理に入力する。ステップS41ではタイミング制御部28を同期監視モード(但し、本実施の形態では上記同期監視データ収集モードと実質同一で良い)にする。ステップS42ではインデックスレジスタIに初期値i(=2)をセットする。ステップS43ではスロット割込可とする。但し、今度のスロット割込先処理は図5(B)のスロット割込処理(2)である。ステップS44では更に次(更に30分後)の同期監視処理の起動のためにタイマ41aをスタートし、本処理を上記タイマ

割込前の実行処理に戻す。

【0059】図5(B)は実施の形態によるスロット割込処理(2)を示しており、上記ステップS43のスロット割込可の後の他局の制御チャネル信号を受信する各送信スロットT1のタイミングになるとこの処理に割込入力する。ステップS45では受信した制御チャネル情報より当該基地局の識別情報CSI Dを抽出する。ステップS46ではテーブル42aのCSI D欄のI行目(但し、0行目からカウントする)から読み出したCSI Dと前記抽出したCSI Dとを比較し、一致するか否かを判別する。

【0060】具体的に言うと、最初はテーブル42aよりフレーム番号=2の行のCSI D=Cが読み出される。一方、無線区間の同期が維持されていれば、最初は無線回線より3番目の基地局CSCのCSI D=Cが抽出され、比較一致となる。この場合はステップS47でテーブル42aのフラグCSI DF欄に1(比較一致)を書き込む。しかし、基地局CSCがダウンしていたり、又は同期外れ等を起こしていると、このタイミングにはCSCの制御チャネル信号が正常に送信されないため、CSI D=Cが抽出されない。この場合はステップS48でテーブル42aのフラグCSI DF欄に0(比較不一致)を書き込む。

【0061】ステップS49では受信レベル検出部37より当該制御チャネル信号の受信電界強度RSSI = \times を抽出する。ステップS50ではテーブル42aのRSSI欄のI行目(但し、0行目からカウントする)から読み出したRSSIと前記抽出したRSSIとを比較し、略一致する(即ち、相違が所定の範囲内にある)かを判別する。

【0062】具体的に言うと、最初はテーブル42aよりフレーム番号=2の行のRSSI = \times が読み出される。一方、無線区間の同期が維持されていれば、最初は無線回線より3番目の基地局CSCのRSSI = \times が抽出され、フェージング等の特別な事情が無ければ通常はこれらの間の相違は所定の範囲内にある。この場合はステップS51でテーブル42aのフラグRSSI F欄に1(比較一致)を書き込む。しかし、基地局CSCがダウンしていたり、又は同期外れ等を起こしていると、このタイミングには制御チャネル信号が正常に送信されないため、基地局CSCからの所要のRSSI = \times が抽出されない。この場合はステップS52でテーブル42aのフラグRSSI F欄に0(比較不一致)を書き込む。

【0063】ステップS53ではインデックスレジスタIに+1する。ステップS54では全データの比較終了かを判別する。全データの比較終了でない場合はスロット割込発生時に実行中であった処理に戻る。次(5ms後)にこのスロット割込処理(2)に入力すると、スレーブ基地局CSDのCSI D=D及びRSSI = \times につき比較が行われ、比較結果に応じてテーブル42a

のCSI DF及びRSSI Fが書き換えられる。そして、この例ではフレーム番号=4~19には基地局が存在しないので対応する行のCSI D及びRSSIについては有為な比較・判定は行われず、やがてI=0となる。そして、I=0のマスタ基地局CSAにつきCSI D=A及びRSSI = \times の比較・判定が行われると、その後のステップS54では、I=1(即ち、i=2-1)により、処理はステップS55に進む。

【0064】ステップS55では、全データの比較終了によりそれ以上のスロット割込不可とする。ステップS56ではタイミング制御部28を通常の通信運用モードに戻し、そして、本処理をスロット割込発生時点の処理に戻す。なお、図示しないが、この様なテーブル4aの記憶内容はCPU41内の監視処理により適宜に調べられ、システムの同期/非同期状態がリアルタイムに監視される。この場合に、特定のCSI Dにつき相違が検出された場合は当該CSの障害又は非同期状態の可能性が高い。また、同時に多数のCSI Dにつき相違が検出された場合はシステム又は自局の非同期状態の可能性が高い。一方、RSSIの相違は、フェージング等の影響も受けるので、例えば数分置きの監視結果をトレースして非同期か又はフェージング等による影響かを有効に判定できる。また逆にRSSIの観測結果に基づき、上記特定のCSI Dの相違が、電波の良好な状態で生じたのか又は電波の劣化状態で生じたのかを判別できる。従って、この様なRSSIの判定の併用により、CSI Dの比較に基づく誤判定を有効に防止できる。

【0065】かくして、本実施の形態によれば、システムの立ち上がり時に無線区間の同期が確立され、かつその後の同期維持監視に有用な各CSのデータ(CSI D, RSSI等)がテーブル42aに格納される。またタイマ41aが付勢され、例えば30分(必要なら数分)置きに同期確立状態が維持されているか否かが自動的に監視される。しかも、本実施の形態による同期監視処理は、自局の通常の運用には使われない制御チャネルの2番目以降の各送信スロットT1を単に実質受信スロットR1に切り替えることで行えるので、自局の通常の通信(制御チャネルによる呼制御、通話チャネルによる通話)には何らの影響も与えない。従って、実質任意の時刻又は周期で同期監視データの収集及び同期監視を能率良く行え、よってシステムの同期/非同期状態をリアルタイムに監視できる。

【0066】ところで、上記基地局CSBでは他の全無線基地局についての同期/同期外れを個々に監視出来る訳であるが、自局CSBが同期外れでも他の全無線基地局が同期外れに見えてしまう。一方、この場合でも他の例えば基地局CSCではCSBのみが同期外れに見えるのにこの情報をCSBにうまく知らせる方法がない。一方、この状態をそのまま放置すると、CSBの稼働が通話障害の原因となる。かと言って、全基地局を再同期化

するのは得策ではない。

【0067】そこで、図示しないが、好ましくは、電気通信回線の側に各無線基地局の無線区間同期監視に係る情報を集中管理する管理局（これを交換機10が行っても良い）を備え、該管理局で各無線基地局から接続電気通信回線を介して各無線区間同期監視に係る情報（テーブル情報等）を収集し、一括管理する。こうすれば、この例ではCSBのみが同期外れであることは全基地局からの収集情報から明らかである。そこで、この場合は管理局からCSBのみに再同期化指令を与え、CSBは自局のフレーム（無線回線側及び必要なら網側）を再同期化する。これにより、通話障害の原因は、何時でも、システムの最小限の負担で除去される。

【0068】図8は他の実施の形態による無線区間同期監視処理のタイミングチャートで、所定のサービスエリアをカバーする無線基地局の数が比較的多い（21～80局）場合に適用して好適なるものである。なお、この他の実施の形態は、上記に加えて自局の空き通話チャンネルをも監視情報の収集／比較に利用するものであるから、基本的には、自局の通話チャンネルの使用状況に応じてタイミング制御部28に加える動作モードを変更することで容易に実現できる。従って、その制御プログラムは基本的には図3～図5の無線区間同期監視処理を利用できる。以下、この他の実施の形態に特徴的な部分を説明する。

【0069】なお、ここでは各基地局がマスタ基地局CSAのフレーム位相を基準として自局の使用タイムスロットを選択する場合の動作を述べる。即ち、ここでは各基地局の実運用カウンタA、B等のカウンタ出力はそのまま自局の無線運用位相となってる。各基地局における通信処理の基本的動作を言うと、マスタ基地局CSAは自局の実運用カウンタ（0，4）を制御チャンネルで使用し、かつスレーブ基地局CSBは自局の実運用カウンタ（1，5）を制御チャンネルで使用する。またスレーブ基地局CSCは自局の実運用カウンタ（2，6）を制御チャンネルで使用し、かつスレーブ基地局CSDは自局の実運用カウンタ（3，7）を制御チャンネルで使用する。また、図示しないが、スレーブ基地局CSEは自局の実運用カウンタ（8，12）を制御チャンネルで使用し、かつスレーブ基地局CSFは自局の実運用カウンタ（9，13）を制御チャンネルで使用する。以下、同様である。こうして、1フレーム（5ms）に最大4局を収容でき、かつ1マルチフレーム（20フレーム）には最大80局を収容できる。

【0070】図9は他の実施の形態による無線区間同期監視データの管理テーブルを説明する図で、上記図8の運用方式に対応した管理テーブルの記憶構造を示している。図はスレーブ基地局CSBにおける一例の記憶データを示しているが、他の全基地局でも同一の記憶フォーマットになる。ここでは実運用カウンタ27のカウンタ

出力0～159が「スロット番号」の欄の0～159に対応している。これに従い、図4（A）のステップS22におけるインデックスレジスタIへの初期設定値i=0となり、図4（B）のステップS30における処理終了条件は「I=160？」となる。図5のステップS42，S54も同様である。また「CSID」，「RSSI」，「CSIDF」，「RSSIF」の各欄の内容については上記図7のものと同様である。

【0071】なお、例えばスロット番号4～7については、各基地局CSA～CSDが夫々に移動局PSからの制御チャンネルの信号を受信するスロットであるため、この部分のテーブルを削除してもよい。但し、これらのスロットでも各PSが送信する信号中に各基地局宛のCSIDを見つけることが可能であるから、この部分の情報を利用してよい。

【0072】図8に戻り、この他の実施の形態による例えばCSBの動作に注目すると、該CSBはたまたま各フレームのチャンネル3（T3，R3）を通話チャンネルで使用している。この場合のCSBは、自局の実運用カウンタ（0）のタイミングにCSAが送信する制御情報TAを受信でき、かつ実運用カウンタ（3）のタイミングにCSDが送信する制御情報TDを受信できる。また実運用カウンタ（8）のタイミングにCSEが送信する制御情報TEを受信でき、かつ実運用カウンタ（9）のタイミングにCSFが送信する制御情報TFを受信できる。以下、同様である。従って、多数の無線基地局の同期監視データの収集及び同期監視処理を、各時点における自局の全空きタイムスロットを有効に活用することで能率良く行える。

【0073】この場合に、図8に示す如く、例えばCSBは、自局の通話状態によっては、1マルチフレーム（100ms）の区間に他の全基地局の制御情報を受信できない場合がある。しかし、ある時間を経過すると、使用中の通話チャンネルも替わるので、前回は受信できなかった様な例えば基地局CSCの制御情報TCを今回は受信できることになる。こうして、例えば複数回に渡る受信情報（制御情報）をテーブル42aに論理OR等して記憶することにより、結果として他の全基地局の制御情報を収集できる。

【0074】この点は同期監視処理についても同様に考えられる。例えばある時点で取得したCSIDがテーブル42aに登録されていない場合は、これをテーブルの対応行に新たに登録可能である。また、ある時点で通話処理のために取得できなかった様なCSIDについては、テーブル42aに登録があっても比較の対象とはしない。また、ある時点で取得したCSIDがテーブル42aの対応するCSIDと同一の場合は比較一致と判断し、また異なっている場合は比較不一致と判断する。

【0075】なお、上記本発明に好適なる実施の形態を述べたが、本発明思想を逸脱しない範囲内で、各部の構

成、制御、及びこれらの組合せの様々な変更が行えることは言うまでも無い。

【0076】

【発明の効果】以上述べた如く本発明によれば、一旦同期を確立した各無線基地局は、自局の空きタイムスロットを利用して他の無線基地局が送信する制御チャンネルの信号を受信することにより、自局の通信サービスに影響を与えることなく、無線区間の同期状態を効率よく監視可能となる。従って、通話トラヒックの大小に係わらず無線区間の同期外れを何時でもタイムリーに検出可能であり、異常があればシステムに与える影響を最小限にして速やかに復旧可能である。よって、常に良質な通話サービスの安定に供給できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理を説明する図である。

【図2】実施の形態による無線区間同期監視方式の構成を示す図である。

【図3】実施の形態による無線区間同期監視処理のフローチャート(1)である。

【図4】実施の形態による無線区間同期監視処理のフローチャート(2)である。

【図5】実施の形態による無線区間同期監視処理のフローチャート(3)である。

【図6】実施の形態による無線区間同期監視処理のタイミングチャートである。

【図7】実施の形態による無線区間同期監視データの管理テーブルを説明する図である。

【図8】他の実施の形態による無線区間同期監視処理のタイミングチャートである。

【図9】他の実施の形態による無線区間同期監視データの

管理テーブルを説明する図である。

【図10】従来技術を説明する図(1)である。

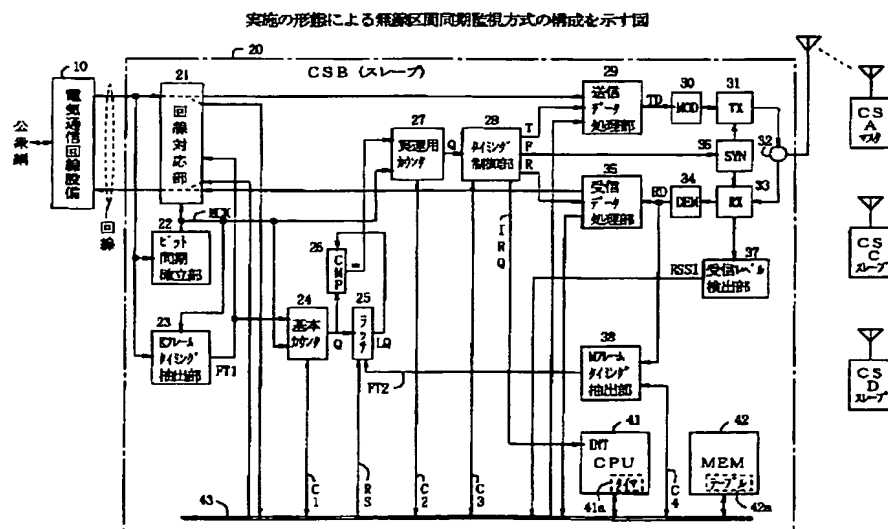
【図11】従来技術を説明する図(2)である。

【図12】既提案技術を説明する図である。

【符号の説明】

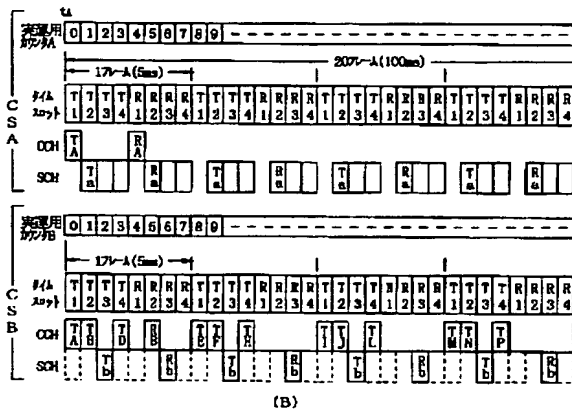
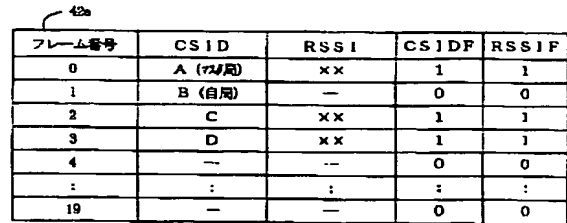
- 10 電気通信回線設備
- 20 無線基地局
- 21 回線対応部
- 22 ビット同期確立部
- 23 Kフレームタイミング抽出部
- 24 基本カウンタ
- 25 ラッチ部
- 26 比較部
- 27 実運用カウンタ
- 28 タイミング制御部
- 29 送信データ処理部
- 30 変調部(MOD)
- 31 無線送信部(TX)
- 32 アンテナ共用部
- 33 無線受信部(RX)
- 34 復調部(DEM)
- 35 受信データ処理部
- 36 周波数シンセサイザ(SYN)
- 37 受信レベル検出部
- 38 Mフレームタイミング抽出部
- 41 CPU
- 41a タイマ
- 42 メモリ(MEM)
- 41b テーブル
- 43 共通バス

【図2】

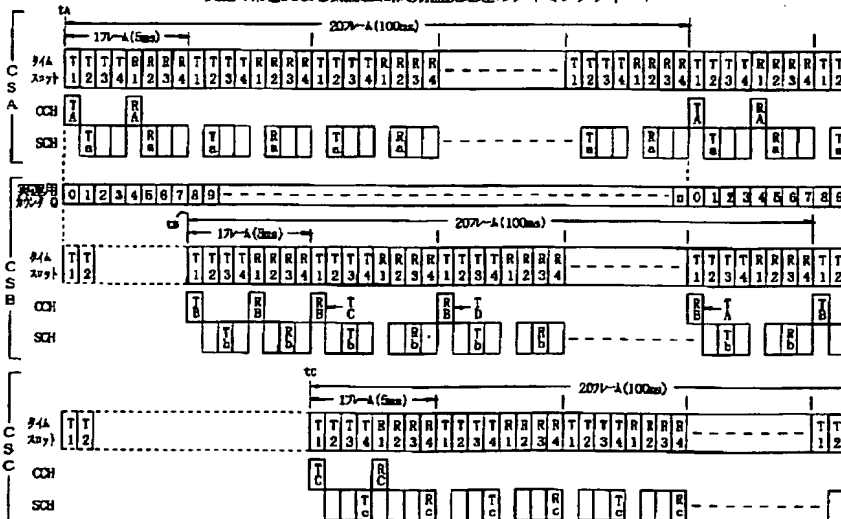


【 図7 】

実施の形態による無線区間同報監視データの管理テーブルを説明する図

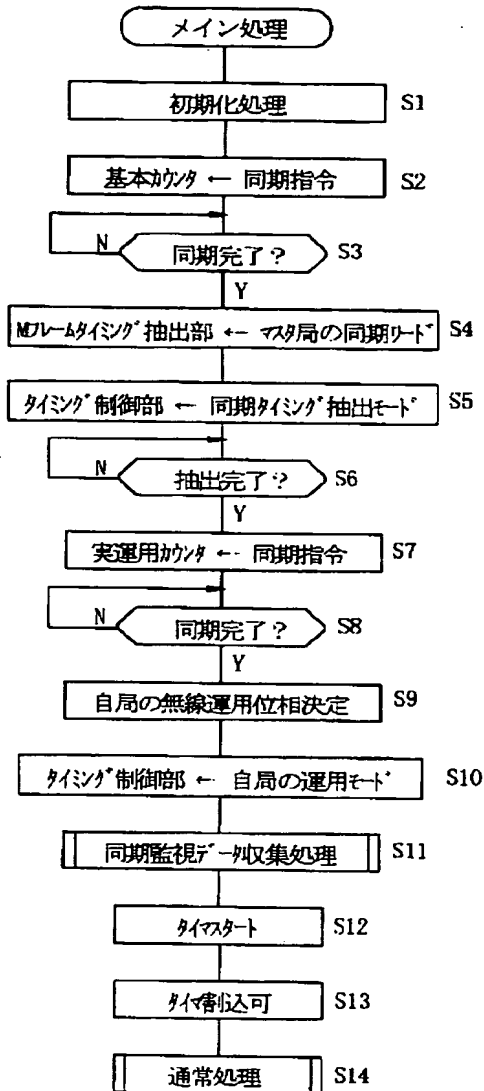


実施の形態による無検区間同期監視処理のタイミングチャート



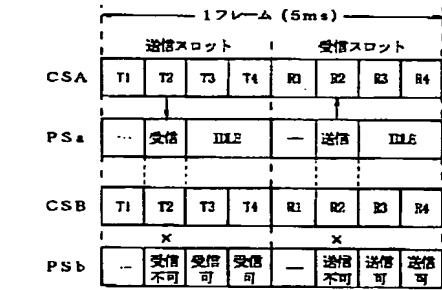
【図3】

実施の形態による無線区間同期監視処理のフローチャート (1)

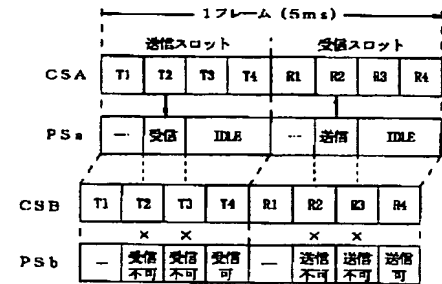


【図11】

従来技術を説明する図 (2)



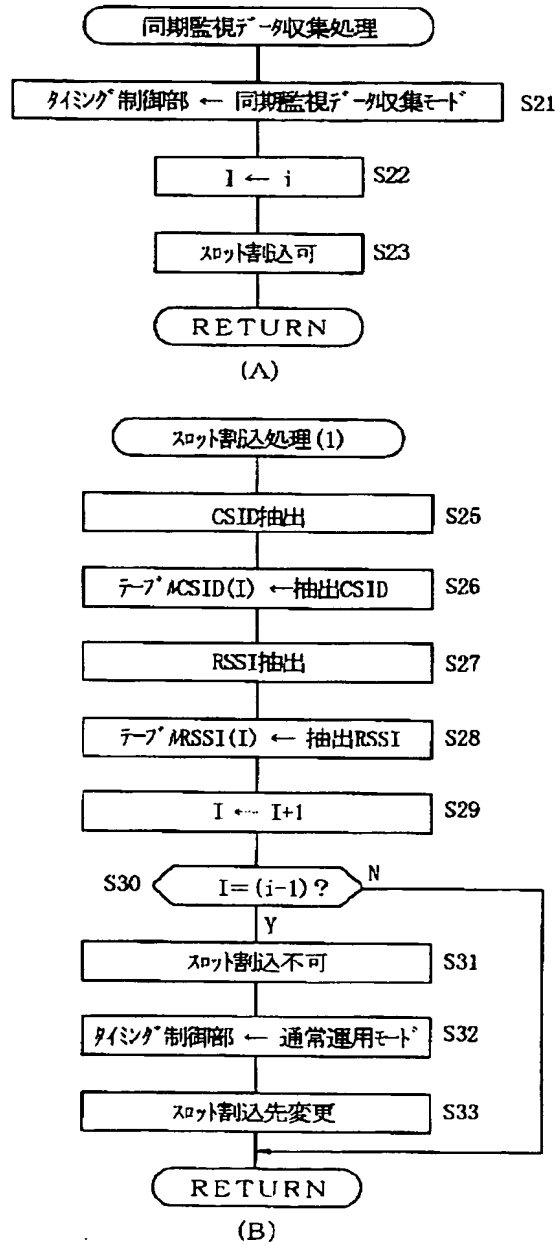
(A) 無線区間同期時



(B) 無線区間非同期時

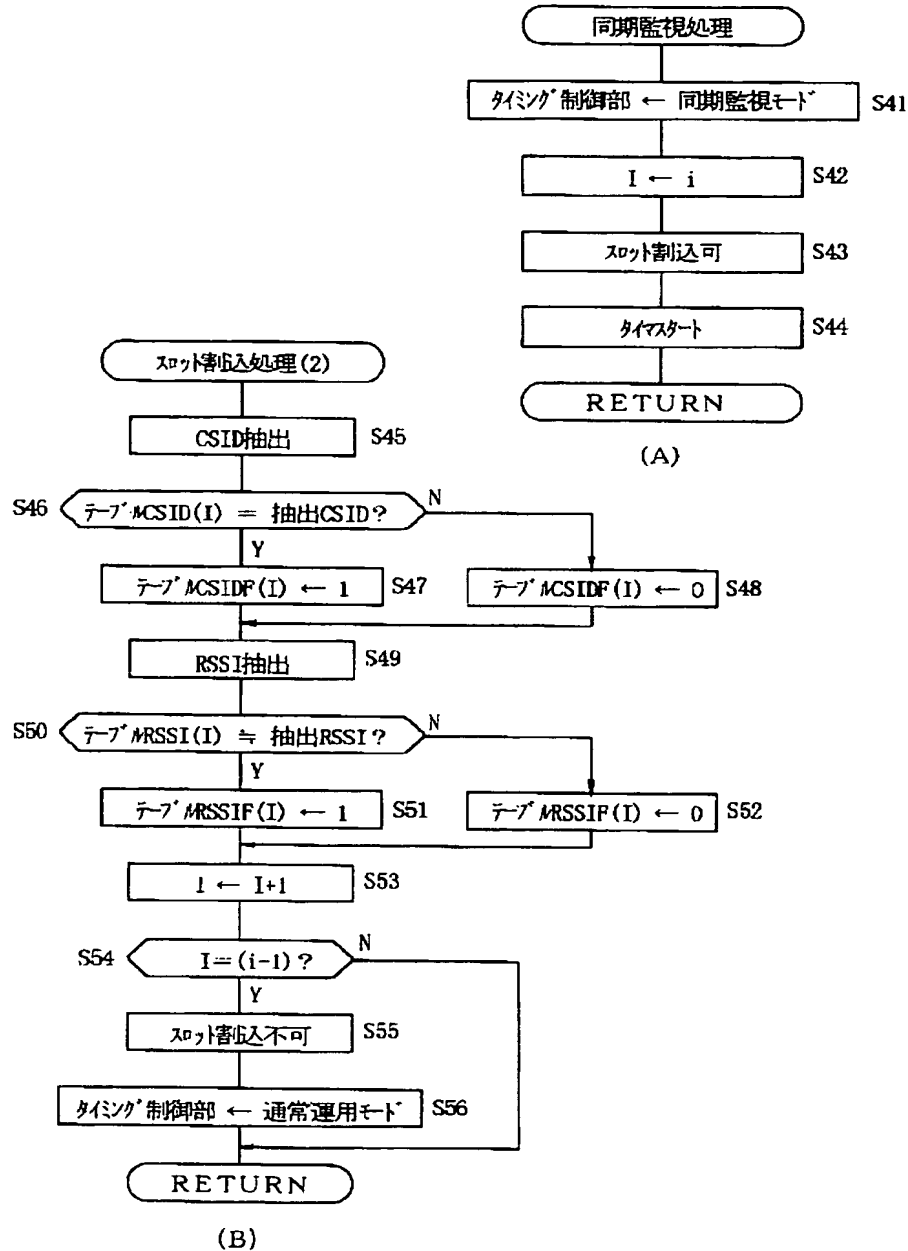
【図4】

実施の形態による無線区間同期監視処理のフローチャート(2)



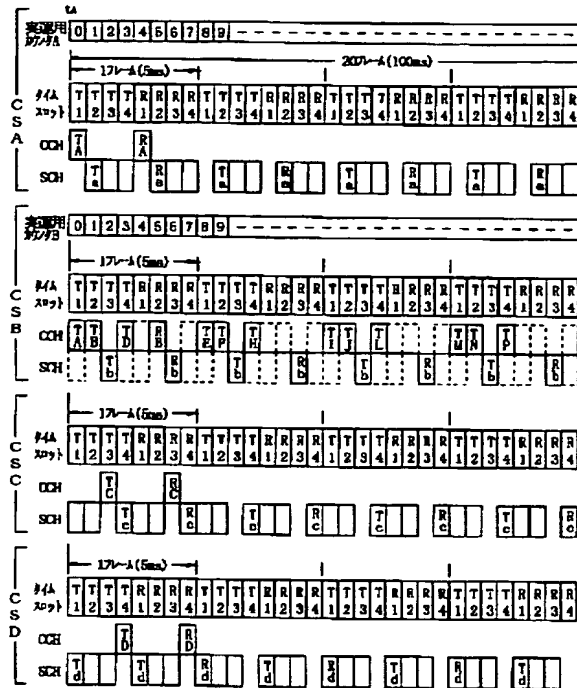
【図5】

実施の形態による無線区間同期監視処理のフローチャート(3)



【図8】

他の実施の形態による無線区間同期処理のタイミングチャート



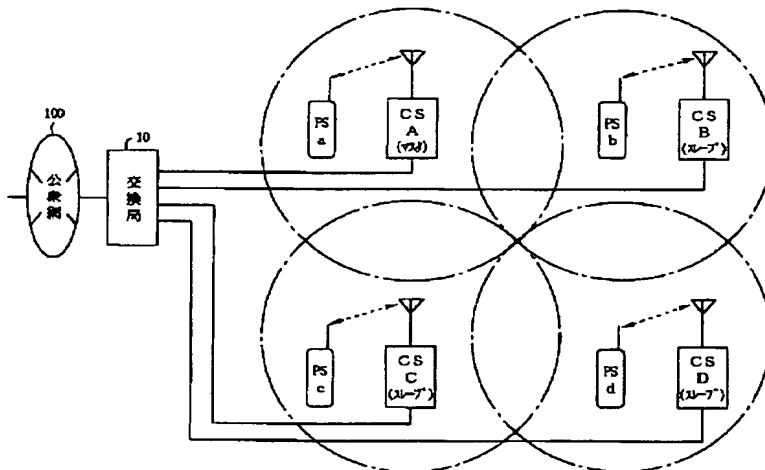
【図9】

他の実施の形態による無線区間同期処理データの管理テーブルを説明する図

スロット番号	CSID	RSSI	CSIDP	RSSIF
0 (T1)	A (マスタ)	xx	1	1
1 (T2)	B (自局)	—	0	0
2 (T3)	C	xx	1	1
3 (T4)	D	xx	1	1
4 (R1)	a (マスタ)	—	0	0
5 (R2)	b (自局)	—	0	0
6 (R3)	c	—	0	0
7 (R4)	d	—	0	0
8 (T1)	E	xx	1	1
9 (T2)	F	xx	1	1
10 (T3)	G	xx	1	1
11 (T4)	H	xx	1	1
:	:	:	1	:
159	—	—	0	0

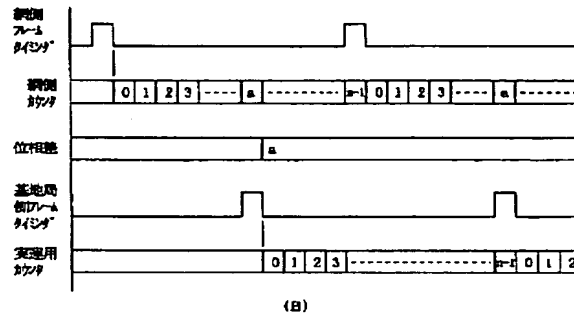
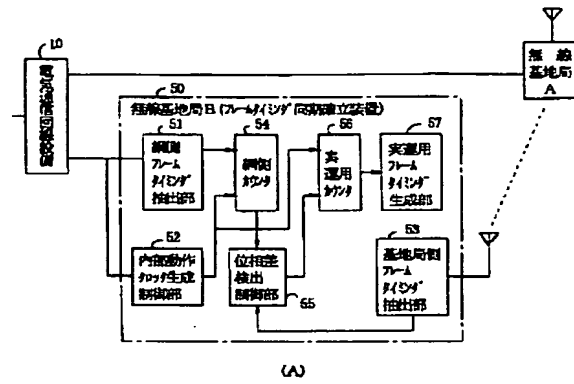
【図10】

従来技術を説明する図(1)



【図12】

図12 図12 図12



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.